

VERS UNE ECONOMIE VERTE

Questions

- Une économie verte est-elle possible?
- En quoi les théories économiques peuvent-elles éclairer la relation entre économie et environnement ?
- La protection de l'environnement est-elle nuisible à l'économie?
- Quelles politiques peuvent-elles promouvoir une transition vers une économie verte?

1. L'ECONOMIE VERTE: UNE INTRODUCTION

Les objectifs environnementaux sont souvent présentés comme conflictuels avec ceux de l'économie. Un thème récurrent dans les débats politiques des récentes années semble considérer qu'une régulation environnementale soit sensée résulter en des pertes d'emplois inacceptables. Ainsi faudrait-il choisir entre d'une part une meilleure qualité environnementale et d'autre part une économie robuste (voir l'encadré 1 pour un exemple récent sur ce débat).

Mais ce choix est-il si simple? Ne peut-on pas avoir *en même temps* une qualité environnementale satisfaisante et des emplois en quantité suffisante ? Dans ce chapitre, nous explorons la relation entre la protection de l'environnement et la croissance économique. Nous considérons la recherche dans ce domaine pour déterminer s'il y a nécessairement un arbitrage entre environnement et économie. Alors que la protection de l'environnement implique clairement certains coûts, y compris des pertes d'emplois dans certains secteurs, les économistes cherchent à savoir si les bénéfices à en retirer justifient ces coûts. Les régulations environnementales peuvent également créer des emplois dans quelques secteurs – par exemple, les restrictions environnementales sur les centrales au charbon peuvent conduire à une expansion de la production d'énergie éolienne. Ainsi, il est possible que certaines régulations environnementales mènent en fait à un gain net d'emplois.

Certaines propositions récentes suggèrent qu'une réponse aux défis énergétiques et environnementaux actuels pourrait s'avérer un moteur pour une croissance économique future. Les compagnies et les pays qui investissent suffisamment dans les secteurs de faible impact environnemental pourront gagner des avantages compétitifs sur ceux qui continuent à poursuivre dans la même voie du « business as usual ». En outre, les taux excessifs de dégradation du capital naturel peuvent réduire la productivité économique. Ainsi, le maintien du capital naturel peut s'avérer un facteur critique pour assurer la croissance économique future.

Encadré 1 : Keystone XL: l'emploi ou l'environnement?

Les Grandes Plaines sont en ébullition au sujet du débat qui oppose les opposants et supporters du projet Keystone XL, le plus long oléoduc à travers l'Amérique du Nord.

Une déclaration gouvernementale sur l'impact environnemental a été faite fin Août stipulant que l'oléoduc, opéré par TransCanada, causerait un impact minimal sur l'environnement. Les syndicats et le patronat déclarent tous deux que ce projet réduira la dépendance du pays vis-à-vis du pétrole du Moyen-Orient et créera des emplois, alors que les écologistes, les fermiers ainsi que certains leaders politiques locaux, s'inquiètent du bilan défectueux en matière de sécurité de la compagnie exploitante.

Les opposants à Keystone pointent aussi le doigt vers le gouvernement fédéral qui s'est montré laxiste dans la régulation des compagnies pétrolières. Deux exemples qui sont revenus systématiquement à l'audience sont la catastrophe de la marée noire dans le Golfe du Mexique, et une autre, de plus faible amplitude, dans le Michigan, qui a pollué 35 miles de la rivière Kalamazoo.

Il existe un risque particulier pour l'aquifère Ogallala, une ressource d'eau douce qui représente la plus grande source d'irrigation du pays, étant utilisée par huit états pour leurs besoins agricoles. Du fait que 65% de cet aquifère se trouve dans le sous-sol du Nebraska, la bataille nationale s'y est focalisée.

Le gouverneur du Nebraska, Dave Heineman (Républicain), qui s'oppose au projet, a demandé au département d'Etat d'exiger de TransCanada de changer le parcours de l'oléoduc loin de l'aquifère, si le projet devait être réalisé.

A Atkinson, dans le Nebraska, Ron Kaminsky, un gérant de Laborers' Local 1140 à Omaha, a déclaré à Associated Press qu' "il croit absolument que l'oléoduc créera de l'emploi". Les représentants de syndicats et de travailleurs qui ont parcouru de longues distances pour assister à des meetings, ont exprimé le même sentiment : que les Etats-Unis ne peuvent pas négliger une opportunité de créer des emplois, surtout dans une économie ralentie. TransCanada affirme que le projet créera 20000 emplois et ajoutera 20 milliards de dollars à l'économie américaine.

Les détracteurs soulèvent des inquiétudes quant à la nature du combustible transporté. Les sables bitumineux sont bruts et encore plus corrosifs que le pétrole ce qui les rendra non seulement plus susceptibles d'endommager l'oléoduc mais aussi rendrait une possible fuite d'autant plus difficile à enrayer. La direction de TransCanada écarte ces critiques en déclarant que Keystone KL sera plus épais qu'un oléoduc standard et que des capteurs électroniques permettront de le surveiller en permanence afin de réduire le risque d'accident.

Source: Guarino, 2011.

Un objectif plus ambitieux est de créer une nouvelle “**économie verte**” qui incarne le concept de développement durable. Le Programme des Nations Unies pour l’Environnement (PNUE) a défini l’économie verte comme :

...une économie qui assure l’amélioration du bien-être humain et de l’équité sociale, tout en réduisant de manière significative les risques environnementaux et les raretés écologiques. Dans sa plus simple expression, une économie verte peut se concevoir comme une économie à faible intensité en carbone, à très haute efficacité dans son usage de ressources naturelles, et orientée vers l’inclusion sociale.

Dans une économie verte, la croissance des revenus et des emplois est impulsée par des investissements publics et privés qui réduisent les émissions de carbone et la pollution, améliorent l’efficacité énergétique et la productivité des ressources, et préviennent la perte de la biodiversité et des services rendus par les écosystèmes.

Ces investissements ont besoin d’une volonté politique forte, soutenant des dépenses publiques ciblées sur des objectifs “verts”, de réformes politiques et des changements de régulation adéquats. Cette trajectoire de développement devrait maintenir, améliorer et si nécessaire reconstruire le capital naturel en tant que patrimoine économique critique et source de bénéfices publics, surtout pour les plus démunis dont la survie et la sécurité dépendent fortement de la nature.¹

Notons que le concept d’économie verte ne rejette pas nécessairement la croissance économique, mais au contraire cherche à favoriser une croissance qui soit compatible avec la durabilité écologique. Il rejette explicitement le choix entre l’environnement et l’emploi :

Le mythe qui est sans doute le plus répandu est celui selon lequel il y aurait toujours un compromis incontournable à faire entre la durabilité écologique et le progrès économique. Il existe maintenant assez de preuves montrant que le “verdissement” de l’économie peut se faire sans inhiber la création de richesse ni d’emplois, et que de nombreux secteurs « verts » présentent des opportunités importantes pour l’investissement et la croissance qui lui est liée dans la production et les emplois.²

Outre la durabilité environnementale, l’économie verte devrait promouvoir l’équité sociale. Ainsi, les supporters d’une économie verte rejettent la notion que

¹ UNEP, 2011a, p. 16.

² UNEP, 2011b, p. 1-2.

la durabilité impose des limitations aux aspirations économiques des plus pauvres dans le monde.

Plus loin nous discuterons des propositions spécifiques à la transition vers une économie verte, construites à partir d'une panoplie de politiques, en particulier l'abandon des subventions pour les combustibles fossiles et l'internalisation des externalités. Nous considérerons aussi quelques analyses empiriques qui comparent les performances économiques et environnementales de l'économie verte avec celles de l'économie standard et de son scénario « business as usual ». Mais nous commençons d'abord cette exploration par une discussion des théories économiques de la relation entre économie et environnement.

2. LA RELATION ENTRE ECONOMIE ET ENVIRONNEMENT

Nous pouvons étudier les deux côtés de la relation entre économie et environnement : comment la protection environnementale affecte la performance économique, ou comment la croissance économique affecte la qualité environnementale. Nous considérerons ici les deux perspectives.

Les courbes environnementales de Kuznets

Envisageons d'abord comment la croissance économique affecte la qualité environnementale. De manière spécifique, quand une nation s'enrichit au cours du temps, comment ceci affecte-t-il la qualité de l'environnement ? La réponse n'est pas évidente. D'une part une nation plus riche consomme plus de ressources, demande plus d'énergie et produit plus de déchets et pollutions. D'autre part, une nation plus riche a les moyens d'investir dans les énergies renouvelables, d'installer les équipements de contrôle de pollutions les plus avancés technologiquement, et de mettre en œuvre des politiques environnementales effectives.

En termes économiques, la qualité environnementale se définit comme un **bien normal** – qui est tel qu'on cherche à s'en procurer davantage au fur et à mesure que le revenu s'accroît. On peut débattre du fait que la qualité environnementale soit ou non un **bien de luxe** – à savoir un bien dont la consommation s'accroît de manière démesurée et disproportionnée par rapport à l'accroissement du revenu. Il est possible que la qualité de l'environnement apparaisse comme un bien de luxe à partir d'un certain niveau de revenu mais qu'elle soit un bien normal à d'autres niveaux de revenus.³

Une hypothèse attrayante suppose que la croissance économique permette à une nation de réduire ses impacts environnementaux. Un article de 1992 l'exprime en ces termes :

³Yandle, et al., 2004.

...Il a été clairement établi que, bien que la croissance économique produise dans une première phase de fortes détériorations environnementales, au bout du compte le meilleur moyen – et peut-être le seul- d'atteindre une qualité environnementale décente est pour la plupart des pays de devenir riche.⁴

Cette notion que les impacts environnementaux ont tendance à augmenter au fur et à mesure qu'un pays s'enrichit, pour ensuite décroître avec des gains supplémentaires de revenu, est connue sous le nom de l'hypothèse de la **courbe environnementale de Kuznets**⁵. Cette hypothèse pose que la relation entre revenu et impact environnemental est une courbe en U inversé. Le concept est illustré dans la figure 1, basée sur les données relatives aux émissions de dioxyde de soufre SO₂. Nous observons que les émissions de SO₂ par habitant augmentent avec le revenu jusqu'à un niveau d'environ \$4000 par habitant. Mais au-delà de ce niveau de revenu, les émissions de SO₂ par habitant sont en déclin constant. Ce résultat est encourageant car le « tournant » se produit à un niveau de revenu relativement modeste. Ainsi une croissance économique modérée pourrait conduire rapidement à une réduction des émissions de SO₂.

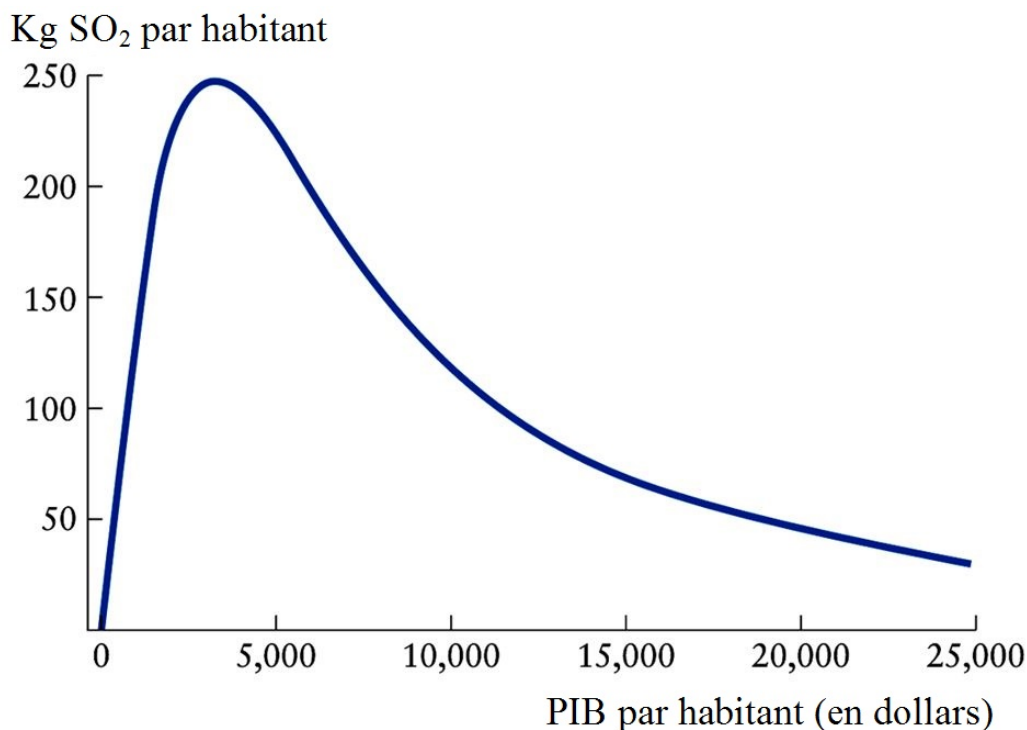


Figure 1: Courbe environnementale de Kuznets pour les émissions de dioxyde de soufre

Source: Adapté de Panayotou, 1993.

⁴ Beckerman, 1992, p. 482.

⁵ Cette hypothèse porte le nom de Simon Kuznets, un économiste qui a proposé une relation semblable entre croissance économique et inégalité des revenus, dans les années 1950s.

Alors que l'hypothèse de Kuznets semble s'appliquer au SO₂, des analyses plus avancées indiquent qu'elle ne s'applique pas à tous les impacts environnementaux. Peut-être de manière plus importante, l'hypothèse de Kuznets ne colle absolument pas avec les données relatives aux émissions de CO₂, le principal gaz à effet de serre, ainsi que le montre la Figure 2. Cette figure tente de faire coller une courbe en U inversé aux données mais n'y parvient pas car la tendance montre qu'il n'existe pas de tournant et que les émissions de CO₂ par habitant continuent d'augmenter avec l'augmentation de revenu par habitant. Une analyse statistique plus sophistiquée a testé l'hypothèse de Kuznets pour les émissions de carbone et en a conclu que "malgré ces approches statistiques, il n'existe aucune preuve claire supportant l'hypothèse de Kuznets pour les émissions de carbone."⁶ Ainsi, la croissance économique ne conduit pas du tout à une solution au changement climatique mondial mais au contraire contribue au problème.

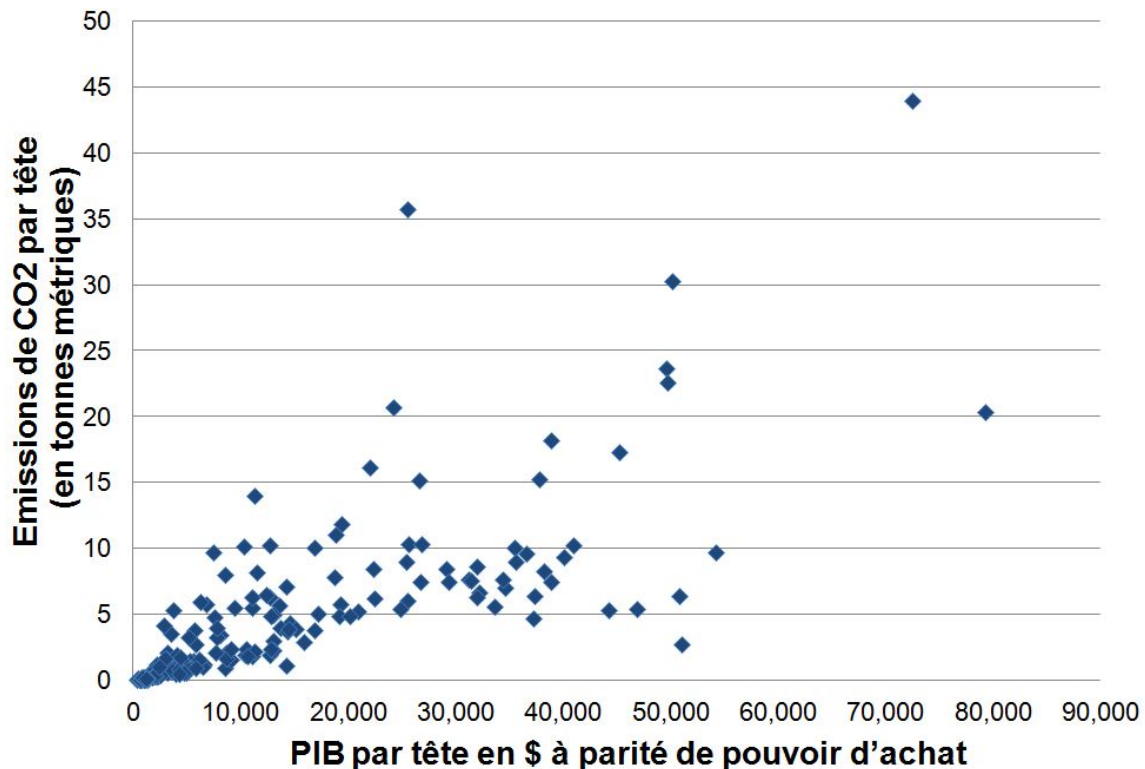


Figure 2. La courbe environnementale de Kuznets à l'épreuve des émissions de dioxyde de carbone (données de 2008)

Source: Banque Mondiale, World Development Indicators database.

⁶ Aslanidis, 2009.

L'hypothèse de Kuznets a été testée dans le cas de plusieurs autres impacts environnementaux. Bien qu'elle soit valide pour des polluants de l'air comme le SO₂, des particules de matière et des oxydes d'azote, il ne semble pas qu'elle s'applique plus généralement à d'autres impacts environnementaux. Une étude de 2003 a conclu que:

Les preuves présentées dans cet article montrent que l'analyse statistique sur laquelle la courbe environnementale de Kuznets repose n'est pas robuste. Il n'y a pas de preuve que tous les pays suivent une trajectoire universelle en U inversé au fur et à mesure que leurs revenus s'accroissent. Il se peut qu'il y ait une telle relation entre la concentration ambiante urbaine de quelques polluants et le niveau de revenu, mais celle-ci doit être testée de manière rigoureuse au travers de méthodes reposant sur des séries temporelles. Il ne semble pas probable que la courbe de Kuznets représente un modèle complet et exhaustif pour les émissions ou les concentrations.⁷

Même dans les situations où l'hypothèse de Kuznets est valide, on doit se garder de conclure que la croissance économique seule puisse conduire à des améliorations environnementales.

L'amélioration de l'environnement avec la croissance du revenu n'est pas automatique mais dépend des politiques et des institutions. La croissance du PIB crée les conditions d'une amélioration environnementale en élevant la demande pour une qualité environnementale supérieure et en fournissant des ressources nécessaires pour y parvenir. Le fait que la qualité environnementale s'améliore ou non, véritablement dans les faits, et comment, et à quel moment, dépend de manière critique des politiques gouvernementales, des institutions sociales, et du fonctionnement des marchés.⁸

L'hypothèse Porter et les coûts de la régulation environnementale

Une autre hypothèse considère l'autre sens de l'interaction entre économie et environnement. La théorie économique traditionnelle indique que les entreprises minimisent leurs coûts afin de rester compétitives. Ainsi toute régulation environnementale impose un coût additionnel aux entreprises et réduit donc leurs profits. Ceci ne veut pas dire que les bénéfices des régulations environnementales ne peuvent pas largement compenser ces coûts, mais que les entreprises auront à subir un préjudice du fait de ces régulations environnementales.

⁷ Stern, 2003, p. 11.

⁸ Yandle, et al., 2004, p. 29.

Cette hypothèse a été mise à mal en 1995 par un article qui a montré que la clé de la compétitivité que ce soit pour une firme ou pour un pays, repose dans sa capacité à innover constamment.⁹ Des réglementations environnementales bien conçues fournissent un moteur pour l'innovation, et donc peuvent faire diminuer les coûts et offrir un avantage compétitif.

En bref, les entreprises peuvent bénéficier des réglementations environnementales adéquatement définies et plus contraignantes (ou imposées plus tôt) que celles des autres pays concurrents. En stimulant l'innovation, des réglementations environnementales strictes peuvent améliorer la compétitivité.¹⁰

L'idée que les réglementations environnementales peuvent conduire à une diminution des coûts pour les entreprises est connue sous le nom d'**hypothèse Porter**. Comme l'hypothèse Kuznets, l'hypothèse Porter est controversée. La raison principale est qu'elle contredit la croyance économique commune que les entreprises recherchent d'abord et avant tout à minimiser leurs coûts. Si de telles innovations basées sur des économies de coûts étaient possibles, alors la théorie économique standard dirait que les entreprises recherchent cette option sans avoir besoin pour cela de l'aiguillon de la régulation. Mais ce que l'hypothèse Porter soulève est que les entreprises ne songeraient pas d'elles-mêmes à réduire leurs impacts environnementaux, passant à côté de grands potentiels innovateurs qui baisseraient les coûts. Ce sont les réglementations qui leur font prendre conscience qu'il existe de nouvelles technologies et une opportunité d'investissements directs dans des nouveaux domaines de recherche.

L'hypothèse Porter n'est pas sensée s'appliquer à tous les cas de régulation environnementale. Evidemment, quelques réglementations imposent des coûts nets sur les entreprises, même après que les innovations technologiques aient été mises en œuvre. L'hypothèse Porter a été testée empiriquement par la comparaison d'entreprises ainsi que des nations.¹¹ Par exemple, une étude menée en Inde a montré que cette hypothèse s'appliquait dans le cas de firmes de dépollution de l'eau. Les entreprises qui ont les taux les plus bas de pollution de l'eau sont aussi celles qui ont les meilleures performances économiques.

D'autres analyses ont testé si les pays ayant les réglementations environnementales les plus strictes avaient un avantage en termes de commerce international. Les résultats ne sont pas concluants et ne valident pas l'hypothèse Porter à l'échelle nationale. Une étude de 2011 basée sur des données de plus de 4000 entreprises dans sept pays développés a trouvé que la régulation environnementale induit en effet des innovations mais que l'effet net des

⁹ Porter and van der Linde, 1995.

¹⁰ Ibid., p. 98.

¹¹ Wagner, 2003.

régulations est toutefois négatif (c'est-à-dire qu'elles imposent des coûts nets sur les entreprises).¹²

Même si l'hypothèse Porter est seulement vraie dans un nombre limité de situations, le potentiel d'innovation au moins dans le domaine destiné à réduire les coûts de mise en conformité est souvent sous-estimé. Les réglementations environnementales proposées souvent provoquent une opposition de la part des industries sur la base de leur anticipation de **coûts de mise en conformité** élevés. Une étude réalisée en 1997 a cherché des cas où l'on pouvait comparer les estimations des coûts de mise en conformité avant qu'une réglementation environnementale soit mise en œuvre, avec ces coûts véritables après que ces réglementations aient été promulguées.¹³ Une douzaine de cas de cette nature ont été trouvés, y compris sur les réglementations relatives au dioxyde de soufre, aux CFCs (responsables des attaques de la couche d'ozone), à l'amiante, et au secteur minier. Dans tous ces cas, les estimations faites étaient plus élevées d'au moins 29% par rapport aux coûts de mise en conformité. Dans la plupart des cas, ces coûts s'avéraient être moitié moins chers que les estimations qui en avaient été faites à l'origine. Le rapport conclut:

Les études de cas analysées dans ce rapport montrent clairement que les réglementations environnementales qui requièrent la réduction des émissions à la source généralement coûtent moins cher que prévu. Il n'est pas évident de savoir si les industries tendent à surestimer leurs coûts pour des raisons stratégiques ou bien si elles sont déficientes dans leur anticipation des changements technologiques de processus de production quand elles font leurs estimations. Il est clair cependant que la substitution d'intrants, l'innovation, et la flexibilité du capital ont permis aux coûts réels d'être significativement plus bas que les prédictions ne le laissaient prévoir.¹⁴

Cela ne veut pas dire pour autant que les coûts de mise en conformité sont insignifiants. Un rapport de 2012 subventionné par une organisation représentant des industries américaines a montré que l'effet cumulatif des réglementations fédérales aurait réduit le PIB de 240 à 630 milliards chaque année et réduit la masse salariale de 1.4 à 5.0 pourcents.¹⁵ Le rapport montre aussi que la part la plus grande du poids de la réglementation fédérale provient des réglementations environnementales. Cependant, le rapport mentionne qu'il n'a pas considéré les bénéfices de ces réglementations – une question que nous aborderons plus loin. On peut également douter de l'objectivité de cette analyse. Par exemple, les estimations des coûts pour plusieurs types de réglementations ont été obtenues à partir d'études de compagnies industrielles qui peuvent avoir un intérêt stratégique à gonfler les coûts.

¹² Lanoie, et al., 2011.

¹³ Hodges, 1997.

¹⁴ Ibid, p. 12.

¹⁵ NERA Economic Consulting, 2012.

Le découplage

Nous avons mis en lumière la manière dont la protection environnementale et l'économie sont liées, mais il est aussi important d'analyser la manière dont les deux sont séparées. La croissance économique a été presque toujours associée avec une augmentation des impacts écologiques. Considérons la Figure 3a qui montre qu'entre 1961 et 1978 la croissance économique globale (mesurée par le PIB) était accompagnée d'une montée similaire des émissions de dioxyde de carbone. Pendant cette période, l'activité économique a été multipliée par un facteur 2.2 pendant que les émissions de CO₂ s'accroissaient par un facteur 2.0.

Depuis 1978, nous voyons dans la Figure 3b qu'alors que l'activité économique globale et les émissions de CO₂ ont toutes les deux augmenté, elles n'étaient pas aussi étroitement liées que dans la Figure 3a. On peut dire qu'il s'est opéré une sorte de « découplage » entre les deux variables depuis la fin des années 1970s. L'activité économique s'est accrue par un facteur 2.3 alors que les émissions de CO₂ ont augmenté seulement d'un facteur 1.6.

Le terme **découplage** a été défini par l'OCDE comme une déconnexion du lien entre « maux environnementaux » et « biens économiques »¹⁶. On peut différencier entre découplage relatif et absolu :

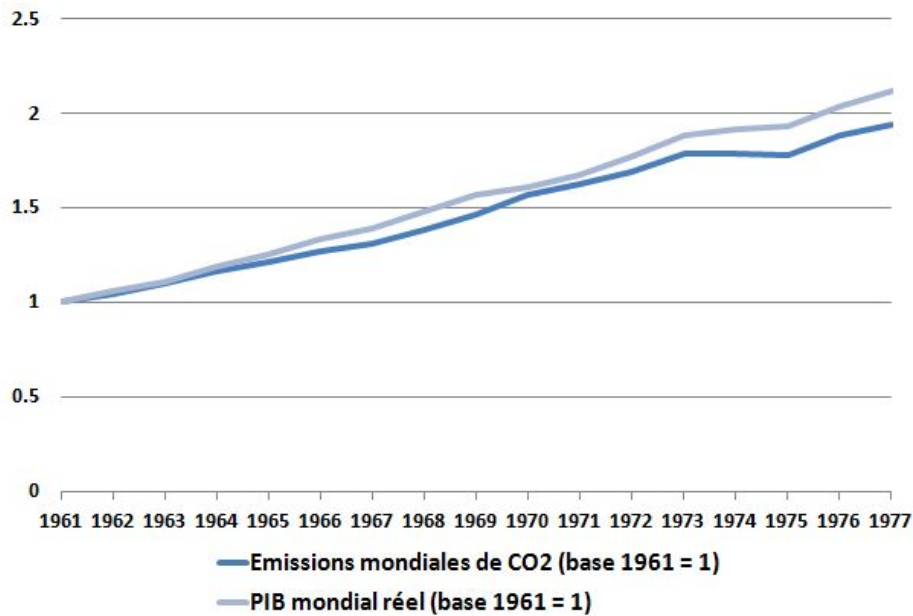
Découplage relatif: Le taux de croissance d'un "mal" environnemental est positif mais moins élevé que le taux de croissance économique. On peut dire que depuis les années 1970, le mal écologique que sont les émissions de carbone et la croissance économique se sont découplées de manière relative.

Découplage absolu: Le niveau du "mal" environnemental est soit stable soit décroissant alors que l'économie continue de croître. Ainsi le découplage absolu rompt le lien entre croissance économique et dégradation écologique.

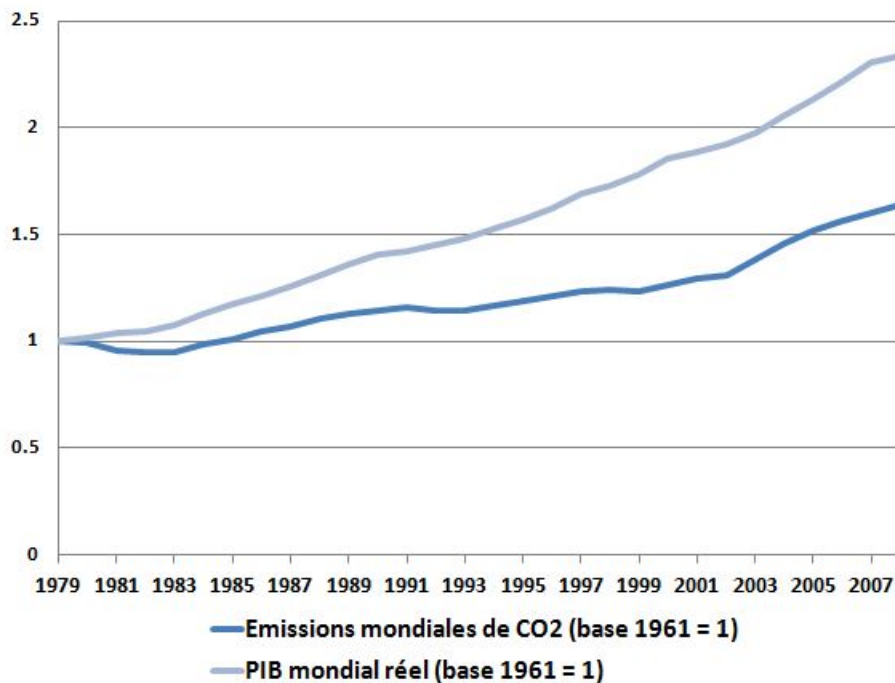
Un exemple de découplage absolu est présenté dans la Figure 4. Dans le Royaume Uni, le PIB réel s'est accru par un facteur 2.6 entre 1970 et 2008. Mais pendant cette même période, les émissions totales de CO₂ ont décliné d'environ 20%. Même pendant cette période de rapide croissance économique durant les années 90, les émissions de CO₂ sont restées constantes ou ont diminué. Ceci est dans une large part le résultat d'un transfert de sources énergétiques du charbon vers le gaz naturel, à la suite des découvertes en Mer du Nord, au large des côtes britanniques, de gisements de gaz à l'extraction peu coûteuse. Les données de CO₂ ne tiennent pas en compte les "**émissions exportées**" — les émissions qui ont été émises dans d'autres pays au cours de la production de biens ensuite exportés vers le Royaume Uni. Ainsi certains efforts de découplage

¹⁶ OECD, 2002.

dans les pays développés ne reflètent en fait que le simple transfert d'activités industrielles à fortes émissions en carbone vers les pays en développement.



a) 1961 to 1978



b) 1979 to 2008

Figure 3 : PIB réel mondial et émissions mondiales de dioxyde de carbone

Source: Banque Mondiale, World Development Indicators database.

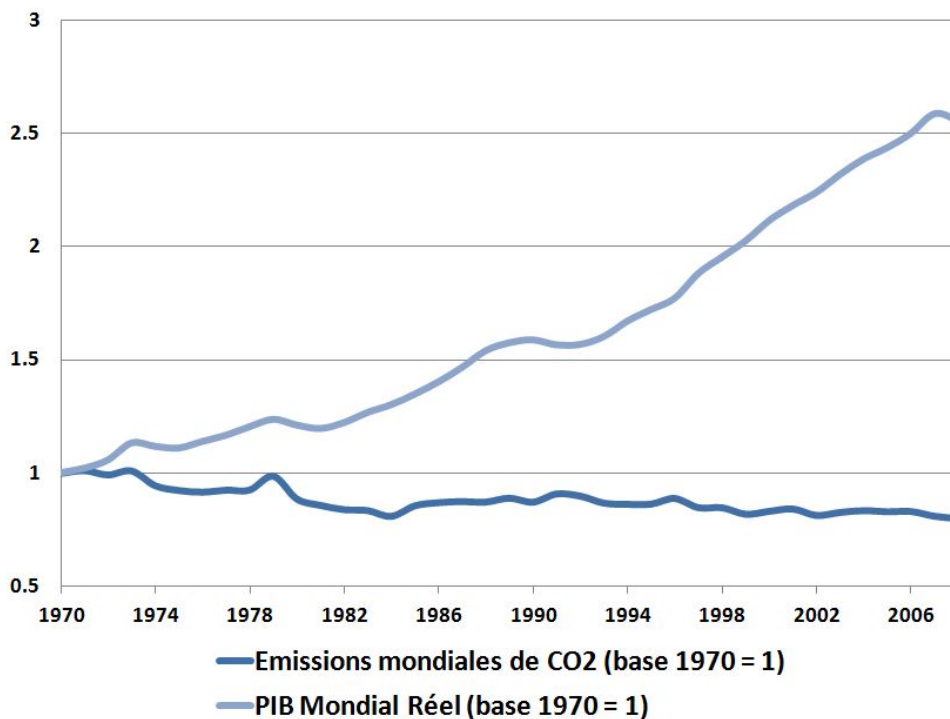


Figure 4 : Découplage absolu: PIB réel et émissions de dioxyde de carbone dans le Royaume Uni, 1979-2008

Source: Banque Mondiale, World Development Indicators database; exemple extrait de Smith, et al., 2010.

Un rapport de 2011 des Nations Unies a étudié l'étendue du découplage mondial concernant l'usage de ressources telles que les combustibles fossiles, les minerais, et le bois.¹⁷ Ces résultats suggèrent qu'un certain montant de découplage s'est produit depuis quelques décennies de manière "spontanée" plutôt que dirigée par une intervention politique. Ce découplage relatif reflète un accroissement dans l'efficacité de la production provenant d'améliorations technologiques. Cependant, certains taux d'extraction de ressources excèdent les taux de croissance du PIB. Par exemple, l'extraction de minerais d'or, de cuivre et de zinc ont augmenté plus rapidement que le PIB mondial dans la période 1990-2007.¹⁸

Le rapport des Nations Unies montre que l'objectif d'un découplage absolu demande des politiques ambitieuses. Selon un scénario « business as usual », on projette un triplement de l'usage des ressources mondiales d'ici à 2050. Le découplage absolu permettrait de garder le niveau d'usage de ressources mondiales constant ou même au-dessous des niveaux actuels, ce qui a des implications profondes pour les pays développés comme pour les pays en

¹⁷ UNEP, 2011c.

¹⁸ Jackson, 2009.

développement. Dans les pays développés, l'usage des ressources devrait décliner par un facteur 3 à 5 pour permettre suffisamment de disponibilité en ressources pour les pays en développement afin qu'ils puissent améliorer leurs niveaux de vie. Les nations les plus développées devraient réduire l'usage de leurs ressources de 10 à 20 pourcents afin de permettre aux pays les plus pauvres d'accroître leur usage de ressources. Ce découplage absolu au niveau mondial:

.... n'est concevable que si on accepte que les innovations orientées vers la durabilité puissent résulter en des changements technologiques et systémiques radicaux. Cela veut dire un scénario qui demanderait des niveaux d'innovations jusqu'ici inconnus. La plupart des politiciens considéreront que ce scénario apporte trop de restrictions à d'autres objectifs tels que la réduction de la pauvreté ou le maintien du confort matériel de la classe moyenne en forte expansion.¹⁹

Un scénario plus faisable serait celui d'une **contraction et convergence** modérées, pour lequel l'usage des ressources dans les pays développés diminue (découplage absolu), permettant aux pays en développement d'accroître l'usage de leurs ressources suffisamment pour faire diminuer l'inégalité au niveau mondial. Selon un rapport des Nations Unies, dans ce scénario, l'usage des ressources mondiales continuerait d'augmenter de 40% d'ici 2050 – traduisant un déclin par un facteur 2 dans les pays développés et un accroissement par un facteur 3 dans les pays en développement. Même ce scénario "demanderait un changement économique structurel majeur et des investissements massifs dans des innovations accélérant le découplage."²⁰

Le découplage suggère que la croissance économique peut être possible sans une croissance du flux matière-énergie qui l'accompagne. Cependant, les taux actuels de découplage ont besoin d'augmenter afin d'éviter une augmentation drastique de l'usage des ressources et de rejets de pollution dans les décennies à venir. Certains pays sont déjà en tête des politiques d'innovation encourageant le découplage (voir encadré 2 sur les efforts du Japon). Mais il sera nécessaire d'opérer un découplage à l'échelle mondiale basé sur une coopération internationale qui n'a aujourd'hui rien d'évident. En particulier, les pays développés doivent être prêts à diminuer l'usage de leurs ressources suffisamment pour pouvoir répondre à leurs objectifs de durabilité et permettre aux pays en développement d'avoir assez de disponibilité en ressources pour éradiquer la pauvreté.

¹⁹ Ibid., p. 30, 32.

²⁰ Ibid., p. 31.

3. ECOLOGIE INDUSTRIELLE

La croissance économique a jusqu'ici reposé sur un accroissement de l'extraction de matières premières et de génération de déchets. Les processus industriels ont été typiquement conçus pour minimiser les coûts de production, sans considération pour les coûts écologiques associés. La transition vers une économie verte demandera une redéfinition des processus de production afin que les impératifs écologiques soient incorporés dans les décisions industrielles. Les processus traditionnels de production suivent des lignes d'assemblage linéaires dans lesquelles les matières premières sont transformées en produits finis et génèrent des déchets (ainsi que de la chaleur) qui sont rejetés dans l'air, l'eau, les sols, ainsi que le montre la Figure 5. Les produits finis deviennent eux aussi à un moment donné des déchets.

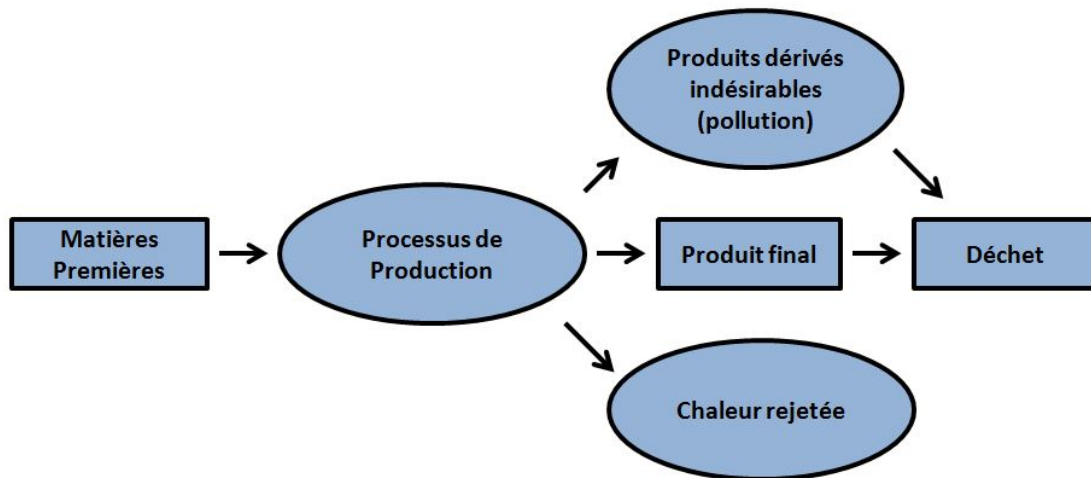


Figure 5 : Processus linéaire traditionnel de production

Les systèmes naturels, en contraste avec les systèmes économiques, suivent un modèle cyclique, leurs déchets étant recyclés et réutilisés. Des systèmes naturels en bonne santé ne génèrent pas de pollution ni de gaspillage. Les éléments inorganiques tels que l'eau et l'azote suivent au travers l'ensemble de l'environnement des cycles de renouvellement et de régénération. La matière organique provenant des cadavres d'êtres morts forme la base de la fertilité des sols à partir de laquelle la vie de nouvelles plantes peut commencer, et qui à leur tour formeront la base de la vie animale. Plutôt que de créer un problème demandant une solution, les déchets deviennent les intrants d'un nouveau cycle de vie.

Encadré 2 : Découplage au Japon

Les normes culturelles uniques du Japon et ses limites géopolitiques ont encouragé l'émergence de solutions créatives pour le découplage entre économie et écologie. La très forte densité de population du Japon et la dépendance aux importations de ressources naturelles ont poussé le Japon à rapidement déconnecter la croissance économique des dommages écologiques. En outre, la culture japonaise a depuis longtemps fait une place particulière au concept de "Mottainai" qui signifie qu'il est honteux qu'une ressource ne soit pas utilisée de la manière la plus efficace possible en utilisant pleinement tout son potentiel.

Dans les années 1980s, l'opinion publique était préoccupée par la pollution générée par les centrales d'incinération des déchets et comme les décharges publiques étaient presque pleines, on s'est mis - dans l'esprit du Mottainai - à réaliser de grandes réformes en remplaçant les anciens incinérateurs par des centrales à la technologie moderne, qui ont permis de découpler les émissions de dioxine du volume des déchets incinérés. Le Japon a depuis continué à innover dans le secteur des déchets solides, tant d'un point de vue technique que politique, permettant une plus grande divergence et un découplage croissant entre génération des déchets et croissance économique.

Peut-être l'initiative modern la plus réussie du Japon en matière de découplage a été le Programme "Top Runner" (TRP). TRP recherche sur le marché quel est le produit le plus efficace de sa catégorie et en fait le nouveau standard d'efficacité minimale auquel toutes les compagnies doivent obéir dans un délai de 4 à 8 ans. Les standards ne créent généralement pas ou peu d'incitations pour l'innovation. Mais le programme TRP donne aux entreprises la motivation de devenir le leader de son industrie en matière d'efficacité, obligeant les autres entreprises de la suivre sur cette voie pour rester compétitives.

Le programme TRP s'est avéré remarquablement efficace. Dans 10 produits parmi les 11 d'une catégorie, les gains en efficacité ont été plus importants que prévus. Par exemple, les véhicules au diesel étaient censés atteindre une amélioration de 6.5 percent de leur efficacité, mais ont en fait atteint 21.7 percent. De même que l'hypothèse Porter, le programme TRP montre un potentiel significatif pour l'innovation quand les incitations sont bien conçues.

Source: UNEP, 2011c.

Le domaine récent de l'**écologie industrielle** s'inspire du modèle en cycles et en boucles fermées de la nature pour remodeler les systèmes industriels. Le concept d'écologie industrielle est illustré dans la Figure 6. Dans cette perspective, les déchets peuvent devenir d'éventuels intrants dans une phase secondaire de production. Les taux de recyclage sont maximisés afin de réduire l'extraction des matières premières. Même la chaleur produite, au lieu d'être gaspillée comme elle l'est traditionnellement, peut être redirigée vers un

usage productif tel que le chauffage de l'eau ou des espaces de travail ou des habitations.²¹

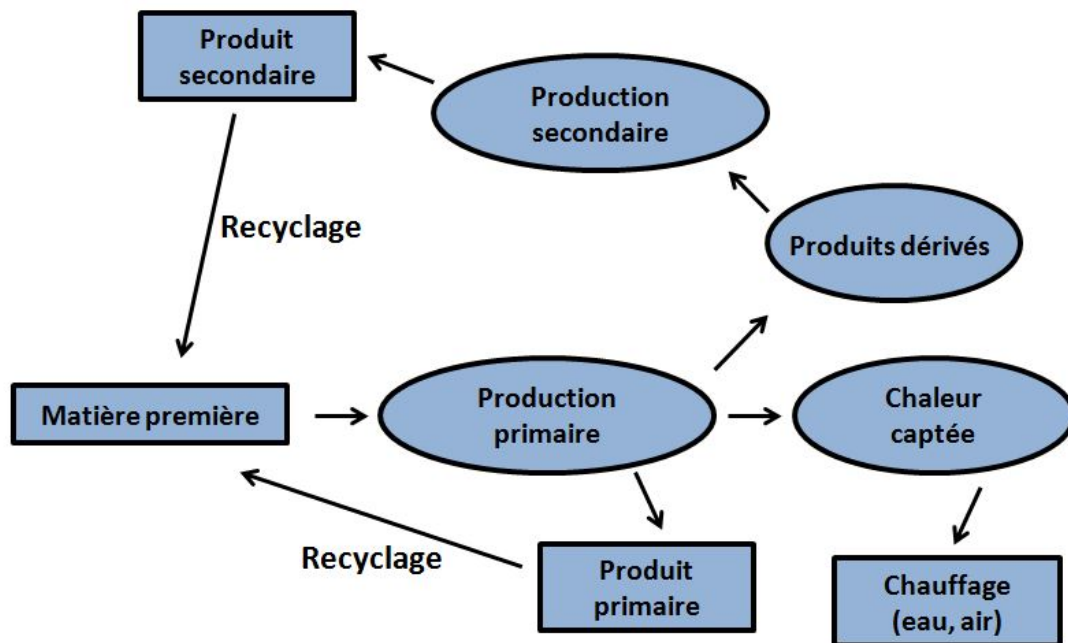


Figure 6 : Les Processus cycliques de production de l'écologie industrielle

Les taux de recyclage aux Etats-Unis et partout dans le monde n'ont cessé d'augmenter depuis quelques années, comme le montre la Figure 7. Aux Etats-Unis, environ un tiers du volume total des déchets solides est recyclé, et 13% supplémentaires sont incinérés pour produire de la chaleur ou de l'électricité. La quantité totale de déchets envoyés dans les décharges a diminué dans les dernières années, passant d'environ 145 millions de tonnes en 1990 à 135 millions de tonnes en 2010.²²

La rentabilité du recyclage dépend de la demande pour les produits recyclés et des coûts relatifs des matériaux vierges ou recyclés. Une des raisons expliquant l'augmentation du volume recyclé de papier depuis plusieurs années est le coût généralement plus faible de production de papier à partir de matériaux recyclés plutôt qu'à partir de matière première vierge. Une étude sur le recyclage en Nouvelle Zélande en 2007 a montré que le taux de recyclage pouvait augmenter de 38% à 80% tout en offrant à la société des bénéfices

²¹ Voir Ayres et Ayres, 1996 et Socolow ed., 1994, pour une synthèse de l'écologie industrielle, et Cleveland et Ruth, 1999, sur les flux matériels dans le processus industriel.

²² U.S. EPA, 2011.

économiques.²³ Cette étude a mis en évidence que le recyclage est particulièrement profitable pour la production de papier, d'huiles usagées, de métaux et de ciment. L'économie du recyclage des plastiques donne un portrait plus nuancé, le recyclage des PET (poly-téréphtalate d'éthylène; code de recyclage #1) et des PEHD (polyéthylène haute densité; code de recyclage #2) étant profitable d'un point de vue économique, alors que ce n'est généralement pas le cas pour les PVC (polychlorure de vinyle; code de recyclage #3) ou les PEBD (polyéthylène basse densité; code recyclage #4).

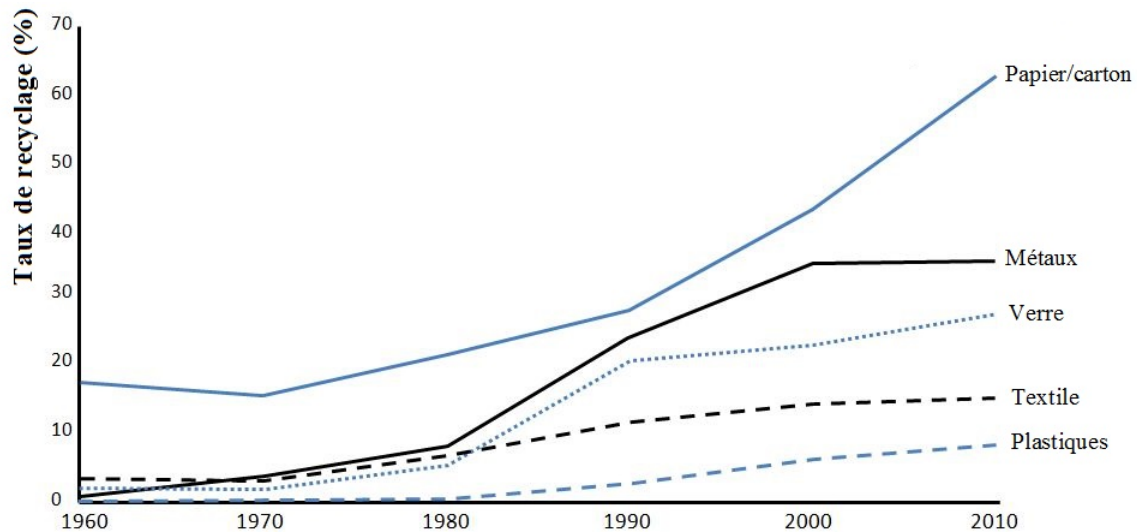


Figure 7 : Taux de recyclage aux Etats-Unis, 1960-2010

Source: U.S. EPA, 2011.

Outre l'augmentation des taux de recyclage, l'écologie industrielle favorise aussi la **dématérialisation** des processus de fabrication, en recherchant le même objectif économique avec moins d'utilisation de matériaux. Les cannettes de boissons faites en aluminium par exemple, contiennent 30% de moins de métal qu'elles n'en contenaient dans les années 1970s, et l'aluminium lui-même a remplacé des métaux beaucoup plus lourds qui étaient utilisées dans les décennies précédentes. Obtenir le même usage et la même fonction de boisson pour les consommateurs en utilisant moins de matériaux revient à un bénéfice pour le fournisseur autant que pour l'environnement, en réduisant l'usage des ressources et les coûts de transports, et en réduisant les déchets si les cannettes ne sont pas recyclées.

Un autre principe de l'écologie industrielle est la **substitution de matériaux** — le remplacement de matériaux rares, ou dont l'usage cause des pollutions dangereuses, avec des substituts qui sont moins néfastes pour l'environnement et la santé humaine. Le cuivre par exemple a été de plus en plus remplacé par des plastiques, de la fibre optique et des métaux moins lourds tels

²³ Denne, et al., 2007.

que l'aluminium. La régulation gouvernementale a contribué au remplacement partiel des pigments basés sur des métaux par des pigments de nature organique, réduisant les dangers du saturnisme (empoisonnement par le plomb), et en réduisant la quantité de plomb et autres métaux lourds dans les ressources en eau douce.

4. LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT HEURTE-T-ELLE L'ECONOMIE?

Que peut-on conclure des efforts visant à "verdir" l'économie? Observe-t-on des compromis systématiques entre protection de l'environnement d'une part et d'autre part prospérité de l'économie et création d'emplois? Aux Etats-Unis c'est une croyance bien établie:

La régulation environnementale aux Etats-Unis est rendue responsable de toutes sortes de conséquences économiques indésirables. La croyance que la régulation environnementale heurte l'économie américaine est tellement répandue qu'elle est au cœur de toute une remise en cause depuis quelques années de tous les acquis qui avaient produits des améliorations considérables de la qualité environnementale.²⁴

Un rapport de l'EPA en 1999 considère quatre approches afin de mesurer l'impact de la protection environnementale sur l'économie:²⁵

1. La protection environnementale coûte-t-elle trop cher?
2. La protection de l'environnement fait-elle perdre des emplois?
3. La protection de l'environnement réduit-elle la croissance économique?
4. La protection de l'environnement heurte-t-elle la compétitivité internationale?

Considérons les éléments de réponse à ces questions que l'on peut retirer de l'observation empirique.

La protection environnementale coûte-t-elle trop cher?

Pour répondre à cette question, une première étape est d'estimer combien l'on dépense pour la protection environnementale. Une des estimations les plus exhaustives des dépenses environnementales totales aux Etats-Unis provient d'un rapport de 1990 de l'EPA dans lequel les dépenses de contrôle de la pollution totale ont été évaluées à 2.1% du PIB en 1990 (environ 100 milliards

²⁴ Arnold, 1999, Summary.

²⁵ Arnold, 1999.

de dollars) ayant augmenté jusqu'à 2.6-2.8 % du PIB en 2000.²⁶ Ces coûts comprennent le coût de mise en conformité avec les réglementations environnementales, ainsi que les coûts qu'on aurait dû subir en l'absence de telles réglementations, y compris le traitement de l'eau et le ramassage et dépôts d'ordures.

En utilisant une méthodologie légèrement différente, l'OCDE a estimé que les dépenses de contrôle des pollutions aux Etats-Unis au milieu des années 90 étaient de 1.6 % du PIB.²⁷ Des estimations plus récentes ne sont pas compréhensives et ne se comparent pas à ces nombres. Par exemple, les données de 2005 estiment que les coûts d'opération et les capitaux nécessaires à la réduction des pollutions aux Etats-Unis sont d'environ 27 milliards de dollars soit 0.2 % du PIB.²⁸

Ainsi, il semble que les Etats-Unis dépensent de 2 à 3 % de leur PIB pour protéger l'environnement. Est-ce trop? Pour répondre à cette question il faut pouvoir comparer ces coûts avec d'autres catégories de dépenses. Le rapport de 1990 de l'EPA mentionné plus haut déclare que " les dépenses pour le contrôle des pollutions environnementales sont moins de la moitié de celles pour les vêtements et chaussures, un tiers de celles de la défense nationale, un tiers de celles pour la santé, un cinquième de celles pour le logement, et un sixième de celles pour l'alimentation."²⁹ Ainsi les dépenses environnementales sont du même ordre de grandeur que celles concernant d'autres éléments essentiels à la qualité de vie.

Une autre façon d'estimer les dépenses environnementales des Etats-Unis est de les comparer à celles des autres pays. Le tableau 1 montre les dépenses environnementales aux Etats-Unis par rapport à d'autres pays industrialisés. La part des dépenses pour le contrôle des pollutions dans le PIB est plus élevée aux Etats-Unis qu'au Canada ou au Royaume Uni mais elle est plus basse que celles de l'Autriche et des Pays-Bas.

²⁶ Carlin, 1990.

²⁷ OECD, 2003.

²⁸ United States Census Bureau, 2008.

²⁹ Carlin, 1990, p. 4-9.

Pays	Dépenses du contrôle et de la réduction des pollutions (en % du PIB)
Autriche	2.4 %
Pays-Bas	2.0 %
France	1.6 %
Allemagne	1.6 %
Etats-Unis	1.6 %
Canada	1.1 %
Royaume Uni	0.7 %

Tableau 1 : Dépenses pour le contrôle et la réduction des pollutions, selon plusieurs pays (données du milieu des années 1990s)

Source: OCDE, 2003.

Du point de vue de l'analyse économique, la façon la plus adéquate de déterminer si les dépenses environnementales sont ou non justifiées, est de comparer ces coûts aux bénéfices que la société reçoit. On peut en théorie estimer les bénéfices des dépenses environnementales qu'elles soient marchandes ou non marchandes. Cependant, il n'existe pas d'évaluation globale de tous les bénéfices des réglementations environnementales ni aux Etats-Unis ni dans aucun autre pays. Au lieu de cela, des analyses coûts bénéfices ont été conduites pour plusieurs réglementations fédérales individuelles. Selon plusieurs ordres exécutifs, qui ont commencé sous Ronald Reagan et ont été réaffirmés par Barack Obama, les agences fédérales qui proposent des réglementations majeures doivent quantifier les coûts et bénéfices de chaque proposition dans la mesure la plus large possible.³⁰ Cette exigence s'applique pour les réglementations non-environnementales comme pour celles relatives à l'environnement.

Chaque année le bureau du budget (U.S. Office of Management and Budget) publie un rapport résumant les résultats des analyses coûts-bénéfices pour toutes les réglementations principales mises en œuvre pendant l'année, ainsi que l'impact cumulé de toutes les réglementations au travers des dix dernières années. Le tableau 2 présente les résultats coûts-bénéfices pour plusieurs agences fédérales couvrant la période 2000-2010.³¹

Durant cette décennie, l'EPA a mis en œuvre plus de réglementations (33 en tout) que n'importe quelle autre agence fédérale, soit 31% de toutes les réglementations fédérales. Les coûts annuels de ces 33 réglementations sont estimés de \$24 à \$29 billion. Cependant, les bénéfices annuels de ces réglementations sont estimés dans une fourchette de \$82 à \$550 billion, ce qui implique un ratio bénéfice-coût d'au moins 2.8 à 1 et pouvant s'élever jusqu'à 23 à 1.

³⁰ On définit une réglementation comme étant de taille majeure lorsqu'elle a un impact d'au moins 100 millions de dollars par an.

³¹ U.S. Office of Management and Budget, 2011.

Alors que les réglementations de l'EPA imposent environ la moitié des coûts de réglementations fédérales, ces réglementations génèrent de 60 à 85% des bénéfices de toutes les réglementations. Ainsi les réglementations de l'EPA résultent en des ratios bénéfices-coûts plus élevés en moyenne que les ratios bénéfices-coûts observés dans les autres agences fédérales de régulation. Ces résultats montrent que bien que les dépenses environnementales soient importantes, et que l'EPA soit responsable de la création de plus de réglementations que tout autre agence fédérale, les réglementations environnementales fournissent toutefois des bénéfices nets à la société.

Agence	Nombre de réglementations	Bénéfices annuels (milliards)	Coûts annuels (milliards)
Dept. de l'Agriculture	6	0.9 à 1.3	1.0 to 1.34
Dept. de l'Energie	10	8.0 à 10.9	4.5 to 5.1
Dept. de la Santé	18	18.0 à 40.5	3.7 to 5.2
Dept. de la Sécurité (Homeland Security)	1	<0.1	<0.1
Dept. du Logement et du Développement urbain	1	2.3	0.9
Dept. de la Justice	4	1.8 à 4.0	0.8 to 1.0
Dept. du Travail	6	0.4 à 1.5	0.4 to 0.5
Dept. des Transports (DOT)	26	14.6 à 25.5	7.5 to 14.3
Agence de la Protection de l'Environnement (EPA)	33	81.7 à 550.4	23.8 to 29.0
DOT et EPA ensemble	1	9.5 à 14.7	1.7 to 4.7
<i>Total</i>	<i>106</i>	<i>136.2 à 651.2</i>	<i>44.2 to 62.2</i>

Tableau 2 : Coûts et Bénéfices de réglementations fédérales majeures, 2000-2010

Source: U.S. OMB, 2011.

La protection de l'environnement fait-elle perdre des emplois?

Comme nous l'avons mentionné plus haut, le soit-disant compromis sensé exister entre emplois et protection de l'environnement fait partie des critiques répandues de la régulation environnementale. Plusieurs études et recherches ont exploré la relation entre emploi et régulation de l'environnement. Alors que l'augmentation des dépenses d'environnement mène à la perte de certains emplois, elle en crée aussi d'autres. Ces effets peuvent s'annuler ou résulter en fait en un gain net d'emplois. Par exemple, un article de 2002 a analysé les données des Etats-Unis dans quatre industries : les fabriques de papier, l'industrie plastique, les raffineries de pétrole, et la sidérurgie. Les résultats sont les suivants :

...l'augmentation des dépenses environnementales n'est généralement pas la cause d'un changement du niveau d'emploi. En moyenne sur les quatre industries on observe un gain net de 1.5 emploi pour chaque million de dollars en dépenses environnementales supplémentaires.³²

Une analyse de plus large ampleur publiée en 2008 a aussi mis à mal la croyance que la protection environnementale résulte en pertes d'emploi.³³ En utilisant une modélisation de l'économie des Etats-Unis, l'étude a pu estimer comment les dépenses environnementales et la régulation affectent l'emploi dans les diverses industries. Leur principal résultat est le suivant:

.... Contrairement à ce que l'on croit généralement, la protection de l'environnement, la croissance économique et la création d'emplois sont toutes complémentaires et compatibles : les investissements dans la protection environnementale créent des emplois et en déplacent d'autres, mais leur effet net sur l'emploi est positif.³⁴

De plus, cette étude a trouvé que les états qui ont les réglementations environnementales les plus strictes offrent aussi les meilleures opportunités de travail. Selon les auteurs, les politiques à l'échelle des états intègrent la protection de l'environnement comme une des composantes clés des propositions de création d'emplois.

Une étude de 2007 au Royaume Uni a aussi étudié l'effet de la régulation environnementale sur l'emploi. Les résultats montrent que les réglementations ont un impact légèrement négatif sur l'emploi, bien que les résultats ne soient pas statistiquement significatifs. La conclusion en est donc que « il n'existe pas de preuve que la protection de l'environnement se fasse au détriment de l'emploi. »³⁵

Alors que les réglementations environnementales mènent clairement à des pertes d'emplois dans certaines industries telles que les mines de charbon et la filière raffinage de pétrole, elles créent aussi plusieurs emplois dans d'autres secteurs. Selon une estimation, la protection environnementale est responsable d'environ 5 millions d'emplois aux Etats-Unis.³⁶ Cette étude a montré que, de même que les dépenses dans d'autres secteurs, les dépenses environnementales créent une grande diversité d'emplois:

Les emplois environnementaux classiques ne constituent qu'une faible partie des emplois créés par la protection environnementale (PE). La vaste majorité des emplois créés par la PE sont des emplois standards de comptables, d'ingénieurs, d'informaticiens, d'employés de bureaux,

³² Morganstern, et al., 2002, p. 412.

³³ Bezdek, et al., 2008.

³⁴ Ibid., p. 63.

³⁵ Cole and Elliott, 2007, p. 1.

³⁶ Bezdek, et al., 2008.

d'ouvriers et techniciens, de conducteurs de poids lourds, de mécaniciens, etc... En fait, la plupart des personnes employées dans ces postes ne réalisent sans doute pas qu'ils doivent leur salaire à la protection de l'environnement.³⁷

Une étude de 2009 a montré que "l'économie des énergies propres" a considérablement augmenté, créant des emplois à un taux plus élevé que l'économie dans son ensemble.³⁸ Alors que la croissance des emplois au niveau national a été 3.7% de 1997 à 2008, les emplois dans l'énergie propre ont crû de 9.1 % pendant cette même période. Le rapport note également qu'une part de plus en plus grande des capitaux d'investisseurs se dirige vers le secteur des énergies propres.

La protection de l'environnement réduit-elle la croissance économique?

Une autre critique de la protection de l'environnement serait qu'elle réduirait la croissance économique, une observation basée sur des résultats d'études montrant que les réglementations environnementales réduisent les taux de croissance du PIB. Par exemple, une analyse compréhensive du « Clean Air Act » aux Etats-Unis estime que le PIB en 1990 était d'environ 1% plus bas que ce qu'il aurait été sans cette politique. La perte macroéconomique agrégée due à cette loi est estimée à un milliard de dollars sur la période 1973-1990. L'analyse de l'impact économique des réglementations environnementales majeures en Europe montre une perte agrégée d'environ 0.2% du PIB.³⁹

Les impacts macroéconomiques agrégés des réglementations environnementales sont estimés aux travers de modèles **d'équilibre général calculable** (EGC). Ces modèles permettent aux économistes de déterminer comment les impacts dans un secteur de l'économie se répercutent dans les changements d'emploi et de revenu dans les autres secteurs. Les modèles incluent des boucles rétroactives afin de rendre compte d'impacts de long-terme, en particulier de la manière dont les investissements en capital répondent aux changements en offre et demande dans les autres secteurs. Cependant les résultats des modèles EGC doivent être interprétés avec prudence.

Les modèles EGC sont construits pour *prédire* la réduction de la croissance économique causée par des réglementations environnementales. Après tout, les coûts de contrôle de la pollution dans ces modèles sont traités comme des dépenses additionnelles pour un même résultat en termes de production... La construction même du modèle implique de manière implicite un résultat qui n'offre donc pas nécessairement un tableau exhaustif de ce que les décideurs veulent savoir sur les réglementations environnementales – par exemple que le

³⁷ Ibid., p. 69.

³⁸ The Pew Charitable Trusts, 2009.

³⁹ Commission of the European Communities, 2004.

secteur du contrôle des pollutions émerge lui-même comme partie intégrante de l'économie, et aide à produire de la protection environnementale qui a une valeur pour l'économie.⁴⁰

Les modèles EGC n'estiment pas les bénéfices de la régulation, en particulier ceux qui n'apparaissent pas dans les marchés. Par exemple, les coûts EGC dont on a parlé ci-dessus concernant le "Clean Air Act" ne fournissent aucun élément de compréhension des bénéfices de cette loi, que seule une analyse économique supplémentaire pourrait permettre d'obtenir. Quand une estimation des bénéfices du « Clean Air Act » a été réalisée, on s'est rendu compte que les bénéfices pour l'économie américaine dans la période 1973-1990 étaient de 22 milliards de dollars, soit un ratio de 22 pour 1.⁴¹ Les modèles EGC ne peuvent pas rendre compte de boucles rétroactives positives telles que l'augmentation de la productivité due au fait qu'une meilleure qualité de l'air fait diminuer les impacts négatifs sur la santé publique.

Ainsi, alors qu'il semble y avoir un léger impact négatif de la régulation environnementale sur la croissance économique telle qu'elle est traditionnellement mesurée, il est nécessaire d'avoir une analyse plus complète pour déterminer ses effets sur le bien-être social. Le PIB n'a jamais eu comme ambition de mesurer le bien-être social et les économistes ont développé des approches alternatives des comptabilités nationales afin de supplanter ou de remplacer le PIB. Ces alternatives peuvent présenter un meilleur cadre pour faire un bilan global des impacts des régulations environnementales sur le bien-être social. Il est nécessaire d'analyser les régulations environnementales à la lumière de leurs bénéfices comme de leurs coûts. Les études évoquées ci-dessus indiquent que les régulations environnementales offrent à la société des bénéfices nets significatifs.

La Protection de l'Environnement heurte-t-elle la compétitivité internationale?

Enfin, nous examinons si la régulation environnementale rend ou non un pays moins compétitif que d'autres nations ayant des régulations moins strictes. En supposant que les régulations environnementales conduisent à des coûts de production plus élevés, les entreprises qui doivent s'astreindre à des régulations plus strictes sembleraient être soumises à un désavantage compétitif.

Des études diverses se sont penchées sur cette question, en étudiant en particulier comment les régulations affectent la quantité d'exportations dans plusieurs secteurs de l'économie. Une étude de 1995 a fait la synthèse des résultats disponibles à l'époque et en a conclu que « il existe relativement peu d'indications corroborant l'hypothèse selon laquelle les régulations

⁴⁰ Arnold, 1999, p. 10.

⁴¹ Commission of the European Communities, 2004.

environnementales auraient un impact négatif sur la compétitivité. »⁴² Des études plus récentes ont montré que les régulations peuvent avoir des impacts négatifs dans certains secteurs mais des impacts positifs dans d'autres secteurs. Par exemple, un article de 2010 a trouvé que les régulations environnementales avaient un effet positif sur les exportations de bois, papiers et produits textiles, mais un impact négatif sur la plupart des autres secteurs.⁴³

Une étude de 2011 portant sur l'industrie américaine a montré que les usines les plus polluantes sont statistiquement parmi celles qui ont les taux de productivité les plus faibles. Cette étude estime que cette inefficacité, liée à l'incapacité de ces usines à respecter les règlements du Clean Air Act, est responsable d'une perte de productivité d'environ 5%.⁴⁴ Enfin, une étude de 2012 montre que certaines des régulations environnementales de l'Union Européenne peuvent avoir un impact positif sur la compétitivité des produits industriels européens:

...l'effet général des politiques environnementales ne semble pas heurter la compétitivité à l'exportation du secteur industriel, et l'on observe même que certaines politiques fiscales de taxes sur l'énergie et les efforts d'innovation dans ce domaine exercent une influence positive sur la dynamique des flux d'exportations, révélant un mécanisme à la Porter. Ces résultats montrent que les politiques publiques et les innovations privées permettent toutes deux d'atteindre des niveaux d'efficacité plus élevés dans les processus de production grâce à des mécanismes divers de complémentarité, transformant ainsi la perception que l'on a de la protection environnementale non pas comme exerçant un coût sur la production, mais comme bénéfice net.⁴⁵

Que peut-on en conclure?

Ces études suggèrent que la croyance communément partagée selon laquelle la régulation environnementale serait néfaste à l'économie est tout simplement un mythe. Alors que les régulations peuvent heurter quelques industries spécifiques et réduire la compétitivité internationale dans certains cas, les bénéfices des régulations environnementales sont bien supérieurs à leurs coûts. De plus, des régulations bien conçues peuvent en fait avoir un impact positif net sur la croissance économique et sur la compétitivité et peuvent promouvoir la création d'emplois.

⁴² Jaffe, et al., 1995, p. 157.

⁴³ Babool and Reed, 2010.

⁴⁴ Greenstone, et al., 2011.

⁴⁵ Constantini and Mazzanti, 2012, p. 132.

5. LA CREATION D'UNE ECONOMIE VERTE

La transition vers une économie verte s'effectue lentement, sous l'effet des évolutions économiques et des politiques gouvernementales. Cependant, les taux de découplage, de recyclage et de dématérialisation restent généralement trop faibles pour atteindre les objectifs voulus, tels que la réduction des émissions de CO₂ ou la protection de la biodiversité. Les Nations Unies en ont conclu que « nous sommes encore très loin d'une économie verte ».⁴⁶

La création d'une économie verte demandera un changement significatif dans les investissements, dans les infrastructures, dans la recherche et dans le développement. Le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) a développé un modèle complexe afin d'analyser les impacts économiques et environnementaux d'une redirection des investissements visant à accélérer la transition vers une économie verte.⁴⁷ Le PNUE a considéré un scénario vert où 2% du PIB mondial est investi de diverse manière afin de promouvoir la soutenabilité, y compris au travers d'une plus grande efficacité énergétique, de l'utilisation des énergies renouvelables, de la gestion des déchets, des améliorations des infrastructures, des méthodes de production agricole, et de la gestion des ressources en eau. Cette étude compare les résultats de ce scénario d'une économie verte avec ceux d'un scénario de « business-as-usual »(BAU) où les investissements suivent les tendances actuelles.

Les résultats en sont présentés à la Figure 8, qui montre les différences en pourcentage entre le scénario de l'économie verte et le scénario « BAU » pour plusieurs variables. Dans le court terme (2015), le scénario de l'économie verte aboutit à un PIB réel et un PIB par tête d'un pourcent de moins. Mais dans le plus long terme, l'économie verte permet de réaliser des performances économiques bien meilleures que le scénario BAU. En 2050, le PIB réel du scénario de l'économie verte est 16% plus élevé que celui du scénario BAU. Les différences environnementales entre les deux scénarios sont initialement faibles mais divergent de façon radicale dans les décennies suivantes. En 2050 la demande mondiale en énergie est 40% plus faible dans le scénario de l'économie verte et l'empreinte écologique est 48% plus basse.

Les investissements verts sont relativement intensifs en travail, particulièrement dans l'agriculture, la sylviculture et le secteur des transports. Dans le secteur de l'énergie, l'emploi décline dans une première phase alors que le secteur lié aux combustibles fossiles se rétracte, mais dans le long terme, à partir de 2030, les emplois nets augmentent, résultant principalement de la création de millions d'emplois liés à l'efficacité énergétique.

⁴⁶ UNEP, 2011b, p. 3.

⁴⁷ UNEP, 2011a.

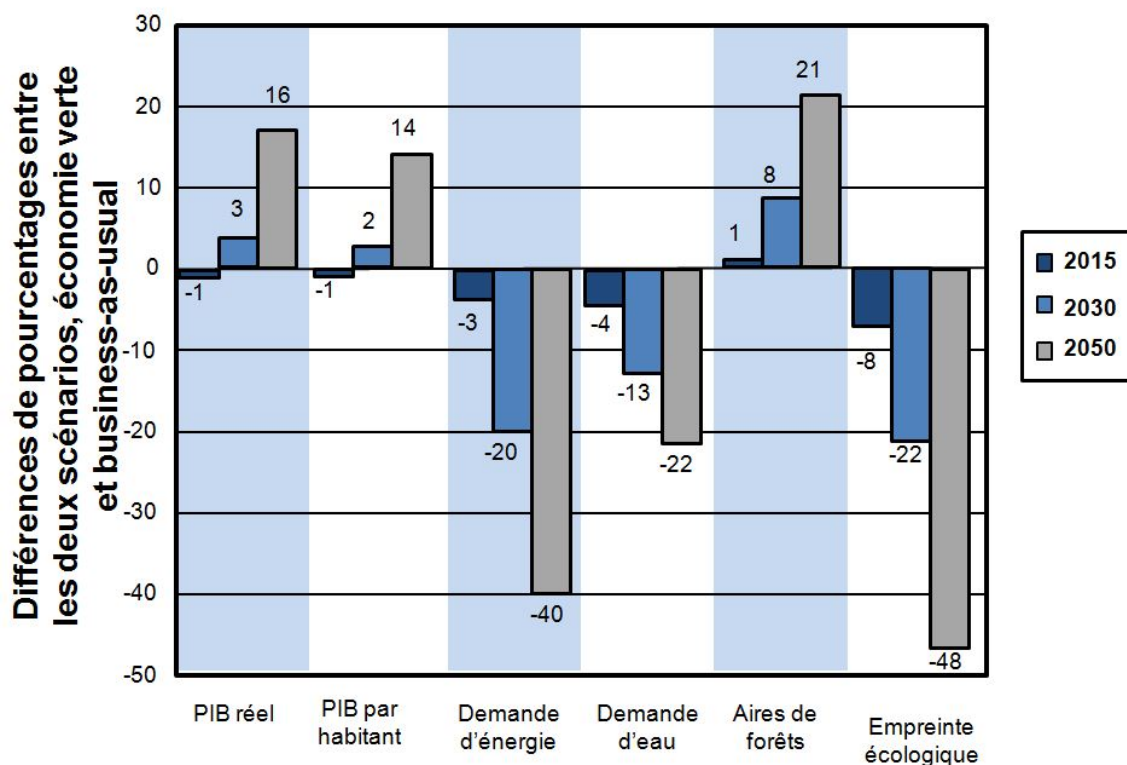


Figure 8 : Projections économiques et environnementales comparées entre le scénario de l'économie verte et le scénario "Business-as-usual"

Source: UNEP, 2011a.

Le modèle du PNUE révèle que les investissements réalisés pour une économie verte sont particulièrement bénéfiques pour les plus pauvres dans le monde. Ainsi, les investissements dans le capital naturel, y compris les ressources en eau, l'agriculture durable, et les ressources forestières augmentent les revenus tout en améliorant l'environnement. Les investissements dans le capital naturel favorisent l'écotourisme, qui offre un autre moyen d'accroître les revenus des pays en développement. Dans le secteur de l'énergie, l'investissement dans les énergies renouvelables peuvent aussi bénéficier aux plus pauvres. Il y a environ 1,6 milliards de personnes dans le monde qui n'ont pas accès à l'électricité. Etant donné l'absence de réseau électrique dans les zones les plus reculées et les plus pauvres, l'énergie solaire à petite échelle a un bien meilleur rapport coût/efficacité que l'électricité générée par les combustibles fossiles traditionnels.

La transition vers une économie verte nécessitera plus que des investissements, mais aussi un changement majeur de politiques à l'échelle

mondiale ainsi qu'aux échelles nationales. Le rapport du PNUE fait les recommandations suivantes:

- *Utilisation des impôts et taxes et autres instruments permettant d'internaliser les externalités.* Faire payer un prix pour les pollutions causées par les processus de production et de consommation, permet de promouvoir une utilisation plus efficace des ressources et d'encourager l'innovation. Des impôts et taxes bien conçus ou des systèmes de permis à transférer des droits à polluer peuvent également créer des emplois nets. Par exemple, en Allemagne, une taxe sur les combustibles fossiles et sur l'électricité, introduite en 1999 et graduellement augmentée durant les années suivantes, a permis de réduire les contributions sociales des entreprises ce qui a stimulé l'emploi. On estime que cette taxe a permis de créer l'équivalent de 250000 emplois à plein-temps tout en réduisant les émissions de carbone.
- *Diminuer les dépenses gouvernementales qui épuisent le capital naturel.* Les subventions octroyées par les gouvernements pour la consommation des énergies fossiles ont un impact négatif sur l'environnement. En ce qui concerne la pêche, on a identifié 60% des subventions offertes à ce secteur comme néfastes et conduisant à la surexploitation des ressources halieutiques. Des réformes des subventions sont nécessaires pour graduellement réduire les impacts économiques négatifs, et être remplacées par des politiques qui protègent les plus pauvres. En Indonésie, par exemple, la réduction des subventions en énergie en 2005 et en 2008 ont été appliquées tout en effectuant des transferts d'argent aux ménages les plus défavorisés.
- *Les règlements en matière d'efficacité et de technologie peuvent être parfois plus rentables et plus faciles à administrer que les instruments basés sur le marché.* Les pays en développement souvent n'ont pas les institutions nécessaires pour gérer des systèmes complexes de taxes ou de marchés de permis à transférer des droits à polluer. Les règlements sont plus faciles à faire appliquer et peuvent permettre d'opérer une transition rapide vers de meilleures technologies disponibles. Le défi consiste à déterminer des réglementations appropriées et à les adapter lorsque de nouvelles technologies deviennent disponibles. Les règles qui s'appliquent aux marchés publics d'approvisionnement ont démontré leur efficacité et permettent de lancer la demande pour des biens et services ayant des impacts positifs pour l'environnement.
- *Des mesures temporaires de soutien sont nécessaires pour accompagner les personnes ayant perdu leur emploi, dans la transition vers de nouveaux emplois.* Comme le montre la Figure 8, dans le court terme, la transition vers une économie verte causera un léger déclin du PIB. Il sera nécessaire de former les personnes ayant perdu leur emploi afin qu'elles acquièrent des qualifications leur permettant de trouver de nouveaux emplois dans l'économie verte. Dans de nombreux cas, les employés garderont leur emploi mais grâce à leur formation pourront effectuer leur

- travail de manière nouvelle. Les ouvriers du bâtiment construiront toujours des maisons, mais les techniques de construction auront changé pour incorporer des modes d'isolement meilleur, des systèmes solaires photovoltaïques, et des systèmes d'éclairage plus efficaces.
- *La gouvernance environnementale internationale doit être renforcée.* Même avec tous les bénéfices économiques potentiels qu'apporteraient des politiques favorisant une économie verte, les nations hésitent encore à agir isolément. Des accords internationaux s'appliquant à toutes les nations sont seuls en mesure de traiter de questions environnementales mondiales et d'y apporter des solutions. Une étape importante menant vers une économie verte serait des accords sur le commerce international. Par exemple, de tels accords pourraient réduire les subventions néfastes à l'environnement tout en baissant des tarifs de manière à encourager le commerce dans des biens et services environnementaux et propices à la conservation des ressources. Des règlements actuels sur les droits de propriété intellectuelle ont été critiqués à cause de leur incapacité à répondre aux besoins des pays en développement, et à cause de l'effet inhibitoire qu'ils ont sur le développement de marchés de biens « verts ». Dans certains cas, les pays en développement devront bénéficier d'une plus grande souplesse des règlements du commerce international afin de protéger leurs industries naissantes. Enfin, les pays en développement ont souvent des avantages sur les marchés de biens à fort contenu environnemental, et de services rendus par les écosystèmes tels que la séquestration de carbone ou la protection des aquifères et ressources en eau. Des accords internationaux qui aideraient à créer des marchés pour ces services pourraient contribuer à réduire la pauvreté tout en améliorant le capital naturel.

Alors que certaines de ces recommandations politiques nécessiteront des changements majeurs dans les institutions politiques, d'autres, telles que la réduction des subventions ayant un impact écologique néfaste ou l'accroissement des standards d'efficacité énergétique et matérielle, peuvent être facilement et rapidement mis en œuvre. La transition vers une économie verte sera un enjeu majeur que tous les dirigeants devront affronter dans les décennies à venir.

Des progrès significatifs dans cette voie ont déjà été réalisés, et une part plus grande de l'investissement public a été redirigée vers des industries et activités « vertes ». Selon la Banque Mondiale, environ 16% des mesures du plan de relance mondial conçu pour répondre à la crise financière de 2007-2008 peuvent être qualifiés de « relance verte », c'est-à-dire de dépenses consacrées aux énergies renouvelables, à l'efficacité énergétique, à la gestion des déchets, et à la durabilité de la gestion des ressources en eau.⁴⁸ Le leader dans ce domaine est la Chine, dont le gouvernement a dépensé 221 milliards de dollars

⁴⁸ Strand and Toman, 2010.

sur des mesures de relance « verte », dont la moitié pour la construction d'infrastructures de transports ferroviaires. Les Etats-Unis ont alloué 112 milliards de dollars à cette relance verte, y compris 30 milliards investis dans les énergies renouvelables et 30 milliards investis dans la construction d'immeubles selon des critères d'efficacité énergétique. L'Union Européenne a alloué environ 60% de son plan de relance à des mesures vertes, y compris des investissements dans des technologies de capture et de stockage de carbone et pour une meilleure efficacité de son réseau électrique.

Mais la transition vers une économie verte et durable nécessitera une détermination soutenue et constante. Des pays qui ont eu un rôle pionnier en la matière commencent déjà à engranger les bénéfices de leur action. La Corée du Sud s'est engagée à consacrer 2% de son PIB à des investissements dans les secteurs verts. Des efforts récents dans ce domaine ont permis d'accroître les taux de recyclage et de faire des économies de milliards de dollars tout en permettant la création de milliers d'emploi.⁴⁹ Un autre pays qui investit massivement dans l'économie verte est le Royaume Uni. The UK is another country investing heavily in the green economy. Plus d'un tiers de la croissance économique du Royaume Uni entre 2011 et 2012 provient du secteur vert, selon des estimations.⁵⁰ Le défi est de maintenir et d'étendre ces efforts au travers d'initiatives ambitieuses, visionnaires, et encouragées par la coopération internationale.

RÉSUMÉ

Le concept d' "économie verte" repose sur l'idée que l'amélioration du bien-être et la réduction des inégalités peuvent être réalisées au travers d'investissements visant à réduire les impacts écologiques de l'activité humaine. Ce concept repose sur le constat que la croissance économique est compatible avec la protection de l'environnement.

Nous avons exploré les relations entre économie et environnement selon plusieurs théories. L'hypothèse de la courbe environnementale de Kuznets suppose que la croissance économique finit par aboutir à une réduction des impacts environnementaux. Des preuves empiriques confirment cette hypothèse dans le cas de certains polluants, mais dans le cas d'autres impacts écologiques, en particulier les émissions de gaz à effet de serre, les observations la contredisent. L'hypothèse de Porter stipule quant à elle que des régulations environnementales bien conçues sont en fait en mesure de réduire les coûts des entreprises. Ici encore, certains cas viennent confirmer cette théorie mais toutes les régulations environnementales ne rentrent pas dans ce schéma explicatif. Le

⁴⁹ <http://www.unep.org/greeneconomy/AdvisoryServices/Korea/tabid/56272/Default.aspx>.

⁵⁰ CBI, 2012.

découplage peut opérer une déconnection entre croissance économique et impacts écologiques néfastes. Le découplage absolu a lieu lorsque la croissance économique va de pair avec une décroissance des impacts écologiques néfastes. Elle s'observe dans quelques cas mais il est nécessaire de s'engager dans des efforts bien plus considérables de découplage, afin de pouvoir atteindre des objectifs de durabilité.

Le domaine de l'écologie industrielle cherche à maximiser l'efficacité énergétique et matérielle, ainsi qu'à promouvoir le recyclage. L'écologie industrielle utilise les déchets d'une industrie comme intrants d'un autre secteur de production. Au travers de processus de dématérialisation, on peut construire des produits en utilisant un volume plus petit de matériaux. Une autre priorité de l'écologie industrielle est d'utiliser des matériaux qui soient non toxiques, recyclables, et faiblement polluant.

Nous avons exploré les perceptions souvent répandues que la protection de l'environnement se fait au détriment de l'économie. Les observations montrent en fait que les bénéfices des régulations environnementales sont bien supérieurs à leurs coûts. Plutôt que de conduire à des pertes d'emplois, la protection de l'environnement peut être une source de création nette d'emplois. De plus, la protection de l'environnement n'a pas d'effets négatifs que la compétitivité internationale et n'a que peu d'effets sur les taux de croissance du PIB.

Bien que l'émergence d'une économie verte fasse porter des coûts sur l'économie dans le court-terme, dans le long terme, ses bénéfices seront largement plus importants que ses coûts. Les projections montrent que taux de croissance du PIB seront bien supérieurs avec un scénario d'économie verte qu'avec un scénario standard où on ne fait que poursuivre les tendances actuelles. Les impacts environnementaux seront très largement inférieurs dans le scénario de l'économie verte que dans celui du « business-as-usual ».

La transition vers une économie verte nécessitera des actions politiques très fortes, y compris l'élimination de subventions néfastes à l'environnement, l'utilisation d'instruments économiques tels que les taxes et les permis transférables de droits à polluer, la formation des travailleurs dans les nouveaux secteurs verts, et des accords internationaux bien conçus pour donner les bons signaux et les bonnes incitations aux acteurs économiques pour aller dans la voie de cette nouvelle économie verte.

MOTS-CLÉS ET CONCEPTS

Bien de luxe	Dématérialisation
Bien normal	Écologie industrielle
Courbe environnementale de Kuznets	Économie verte
Coûts de mise en conformité	Équilibre général calculable
Contraction et convergence	Émissions et pollutions exportées
Découplage	Hypothèse de Porter
Découplage absolu et relatif	Substitution de matériaux

DÉFINITIONS

Bien de luxe : un bien que les gens consomment de plus en plus au fur et à mesure que leur revenu s'accroît et dans une mesure supérieure à l'accroissement de leur revenu - de sorte que la part de leur consommation pour ce bien s'accroît

Bien normal : un bien que les gens consomment davantage au fur et à mesure que leur revenu s'accroît, et dans une mesure proportionnelle à l'accroissement de leur revenu – de sorte que la part de leur consommation pour ce bien demeure la même au cours du temps

Coûts de mise en conformité : coûts que les entreprises doivent supporter pour se conformer à la régulation environnementale sur les pollutions

Contraction et convergence : la théorie selon la réduction des inégalités économiques et sociales doit accompagner la réduction des impacts environnementaux ou la réduction de l'activité économique

Courbe environnementale de Kuznets : la théorie selon laquelle les impacts environnementaux d'un pays s'accroissent dans les premiers stades du développement économique pour ensuite décroître à partir d'un certain niveau de revenu par tête

Découplage : la rupture de la corrélation entre croissance de l'activité économique et croissance des impacts environnementaux néfastes

Découplage relatif et absolu : dans un découplage absolu, l'accroissement de l'activité économique se fait avec un décroissement de l'impact environnemental ; dans un découplage relatif, l'impact environnemental continue

de croître avec l'activité économique mais dans une mesure moindre (le taux de croissance de l'impact est inférieur au taux de croissance de l'économie)

Dématérialisation : le processus qui consiste à atteindre un même objectif économique mais au travers de moyens productifs utilisant moins de matériaux, comme par exemple la fabrication de cannettes en aluminium contenant moins de métal

Ecologie industrielle : l'application des principes de l'écologie dans la gestion de l'activité industrielle (processus de production et de recyclage des déchets, devenant des intrants dans d'autres boucles de production)

Economie verte : une économie qui améliore les conditions de vie, le bien-être et l'équité sociale, tout en réduisant les impacts environnementaux néfastes aux écosystèmes et à la santé humaine.

Equilibre général calculable : modèles économiques dont l'objectif est d'estimer l'effet des changements de politiques au travers de l'ensemble de l'économie

Emissions et pollutions exportées : le transfert d'impacts environnementaux et de pollution d'un pays à l'autre au travers des importations de biens dont la production a causé de forts impacts écologiques

Hypothèse de Porter : la théorie selon laquelle les régulations environnementales imposées par le gouvernement fournissent une incitation pour les entreprises à identifier les innovations porteuses de réduction des coûts dont elles n'auraient pas connu l'existence sans cet aiguillon positif

Substitution de matériaux : le changement d'intrants dans les processus de production entre des intrants ayant la même fonction, par exemple l'utilisation de canalisations en plastique au lieu de canalisation en cuivre dans les systèmes de plomberie.

QUESTIONS ET DISCUSSIONS

1. Avez-vous récemment vu dans les médias des nouvelles portant sur l'interaction entre environnement et économie? Est-ce qu'on y présentait la protection de l'environnement comme compatible avec la croissance économique ? Quels étaient les différents points de vue présentés dans ces nouvelles? Que pensez-vous de la manière dont cette information est présentée par cette couverture médiatique?
2. Quelles mesures pensez-vous que l'on devrait prendre pour promouvoir une économie verte dans votre région et votre pays? Lesquelles pensez-vous seraient-elles les plus efficaces? Pouvez-vous proposer des mesures politiques qui pourraient recevoir l'appui du secteur des affaires?
3. Quelles catégories de population seraient le plus affecté négativement par une transition vers une économie verte? Quelles catégories en bénéficieraient le plus ? Pouvez-vous penser à des moyens de faire en sorte que les gains puissent compenser les coûts?

REFERENCES

- Arnold, Frank S., 1999. "Environmental Protecting: Is It Bad for the Economy? A Non-Technical Summary of the Literature." Report prepared under EPA Cooperative Agreement CR822795-01 with the Office of Economy and Environment, U.S. Environmental Protection Agency.
- Aslanidis, Nektarios, 2009. "Environmental Kuznets Curves for Carbon Emissions: A Critical Survey," FEEM Working Paper 75.09.
- Ayres, Robert U. and Leslie W. Ayres, 1996. *Industrial Ecology: Towards Closing the Materials Cycle*. Cheltenham, U.K.: Edward Elgar.
- Babool, Ashfaqu, and Michael Reed, 2010. "The Impact of Environmental Policy on International Competitiveness in Manufacturing," *Applied Economics* **42**(18): 2317-2326.
- Beckerman, Wilfred, 1992. "Economic Growth and the Environment: Whose Growth? Whose Environment?" *World Development*, **20**(4): 481-496.
- Bezdek, Roger H., Robert M. Wendling, and Paula DiPerna, 2008. "Environmental Protection, the Economy, and Jobs: National and Regional Analyses," *Journal of Environmental Management* **86**: 63-79.
- Carlin, Alan, 1990. "Environmental Investments: The Cost Of A Clean Environment, A Summary," EPA report EPA-230-12-90-084.
- CBI, 2012. "The Colour of Growth: Maximising the Potential of Green Business," http://www.cbi.org.uk/media/1552876/energy_climatechangerpt_web.pdf.
- Cleveland, Cutler, and Matthias Ruth, 1999. "Indicators of Dematerialization and the Materials Intensity of Use." *Journal of Industrial Ecology* **2**(3): 15-50.
- Cole, Matthew A., and Rob J. Elliott, 2007. "Do Environmental Regulations Cost Jobs? An Industry-Level Analysis of the UK," *Journal of Economic Analysis and Policy: Topics in Economic Analysis and Policy*, **7**(1): 1-25.
- Commission of the European Communities, 2004. The EU Economy: 2004 Review. ECFIN (2004) REP 50455-EN. Brussels.
- Constantini, Valeria, and Massimiliano Mazzanti, 2012. "On the Green and Innovative Side of Trade Competitiveness? The Impact of Environmental Policies and Innovation on EU Exports," *Research Policy*, **41**(1): 132-153.

Denne, Tim, Reuben Irvine, Nikhil Atreya and Mark Robinson, 2007. "Recycling: Cost-Benefit Analysis," report prepared for the Ministry for the Environment (New Zealand), Covec, Ltd.

Guarino, Mark, 2011. "Keystone XL Pipeline Pits Jobs against the Environment," *Christian Science Monitor*.

Hodges, Hart, 1997. "Falling Prices: Cost of Complying With Environmental Regulations Almost Always Less Than Advertised," EPI Briefing Paper No. 69.

Jackson, Tim, 2009. *Prosperity Without Growth*. Earthscan: London.

Jaffe, Adam B., Steven R. Peterson, Paul R. Portney, and Robert N. Stavins, 1995. "Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing: What Does the Evidence Tell Us?" *Journal of Economic Literature*, **33**(1): 132-163.

Lanoie, Paul, Jeremy Laurent-Lucchetti, Nick Johnstone, and Stefan Ambec, 2011. "Environmental Policy, Innovation and Performance: New Insights on the Porter Hypothesis," *Journal of Economics and Management Strategy*, **20**(3): 803-842.

Morganstern, Richard D., William A. Pizer, and Jhih-Shyang Shih, 2002. "Jobs Versus the Environment: An Industry-Level Perspective," *Journal of Environmental Economics and Management*, **43**(3): 412-436.

NERA Economic Consulting, 2012. "Macroeconomic Impacts of Federal Regulation of the Manufacturing Sector," report commissioned by Manufacturers Alliance for Productivity and Innovation.

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 2003. "Pollution Abatement and Control Expenditures in OECD Countries," report ENV/EPOC/SE(2003).

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 2002. "Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth," report SG/SD(2002)1/FINAL.

Panayotou, T., 1993. "Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Levels of Development," Geneva: International Labour Office Working Paper WP238.

Porter, Michael E., and Claas van der Linde, 1995. "Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship," *Journal of Economic Perspectives*, **9**(4): 97-118.

Smith, Michael H., Karlson 'Charlie' Hargroves, and Cheryl Desha, 2010. *Cents and Sustainability: Securing Our Common Future by Decoupling Economic Growth from Environmental Pressures*, Earthscan: London.

Socolow, R., C. Andrews, F. Berkhout, and V. Thomas eds., 1994. *Industrial Ecology and Global Change*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.

Stern, David I., 2003. "The Environmental Kuznets Curve," Internet Encyclopaedia of Ecological Economics.

Strand, Jon, and Michael Toman, 2010. "Green Stimulus, Economic Recovery, and Long-Term Sustainable Development," The World Bank, Development Research Group, Environment and Energy Team, Policy Research Working Paper 5163.

The Pew Charitable Trusts, 2009. "The Clean Energy Economy: Repowering Jobs, Businesses, and Investments across America."

United Nations Environment Program (UNEP), 2011a. "Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication." www.unep.org/greeneconomy.

United Nations Environment Program (UNEP), 2011b. "Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, A Synthesis for Policymakers."

United Nations Environment Program (UNEP), 2011c. "Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth." A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel. Fischer-Kowalski, M., Swilling, M., von Weizsäcker, E.U., Ren, Y., Moriguchi, Y., Crane, W., Krausmann, F., Eisenmenger, N., Giljum, S., Hennicke, P., Romero Lankao, P., Siriban Manalang, A., Sewerin, S.

United States Census Bureau, 2008. "Pollution Abatement Costs and Expenditures: 2005," Report MA200(05), U.S. Government Printing Office, Washington, DC.

United States Environmental Protection Agency, 2011. "Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States Tables and Figures for 2010."

United States Office of Management and Budget, 2011. "Draft 2011 Report to Congress on the Benefits and Costs of Federal Regulations and Unfunded Mandates on State, Local, and Tribal Entities."

Wagner, Marcus, 2003. "The Porter Hypothesis Revisited: A Literature Review of Theoretical Models and Empirical Tests," Center for Sustainability Management.

Yandle, Bruce, Madhusudan Bhattarai, and Maya Vijayaraghavan, 2004. "Environmental Kuznets Curves: A Review of Findings, Methods, and Policy Implications," PERC Research Study 02-1 Update.

WEB LINKS

1. <http://www.unep.org/greeneconomy/> The United Nations' page on the Green Economy, including their Green Economy report, national case studies, and several videos.
2. <http://is4ie.org/> Homepage for the International Society for Industrial Ecology, with links to their journal, job postings, and events.
3. <http://www.epa.gov/gateway/learn/greenliving.html> The U.S. EPA's site on green living, including numerous tips on how to reduce your environmental impacts.
4. <http://www.thegreeneconomy.com/> Homepage for "The Green Economy" magazine, with articles and news stories targeted toward businesses leaders seeking to take advantage of green opportunities.
5. <http://www.guardian.co.uk/environment/green-economy> Webpage assembled by The Guardian, a UK newspaper, which collects stories related to the green economy.